Retetydeus *et les stigmates mandibulaires des Acariens prostigmatiques*

par F. Grandjean.

Retetydeus viviparus Sig Thor 1931 a été pris comme exemple dans ce travail, parmi les Tydeidae, à cause de sa taille avantageuse (430 μ). On y voit bien les stigmates qui sont disposés d'une manière remarquable et nouvelle. Je développe les conséquences de cette structure qui conduit à considérer des Prostigmata tétrastigmatiques. Je parle ensuite des Stomatostigmata et des Microstigmata. Ces deux noms sont fondés sur des erreurs et ne peuvent être acceptés.

Les 2 stigmates impairs de Retetydeus et les 4 bras trachéens qui en partent. Sig Thor a reconnu la division en 2 bras de chaque côté, chez *Tydeus*, du tronc trachéen qui va du gnathosoma à la région génitale (*Tierreich*, 60. Licf., p. 10, fig. 16 et 17). Dans le genre *Retetydeus* cette division se fait en un point *bf* qui est derrière la 2e paire de pattes, c'est-à-dire très loin en arrière. A partir de *bf*, vers l'avant, les deux bras sont contigus. Ils ne se séparent qu'à leur entrée dans le capitulum (fig. 1A et 2A). Le supérieur (*trπ*) se rapproche alors rapidement du plan de symétrie, puis il remonte, atteint la base des mandibules soudées et se prolonge entre elles dans le plan de symétrie par un vestibule plat et impair (*vs*), lequel s'ouvre à la face dorsale par un stigmate. C'est le stigmate supérieur ou dorsal (*nst*). L'autre bras (*tri*) se rapproche aussi du plan de symétrie, mais en remontant à peine, et il débouche au-dessous des mandibules, presque à leur contact, par un stigmate inférieur ou sous-mandibulaire (*sti*).

Le trajet de *trπ* est le plus facile à voir. Les mandibules, examinées de dessus (fig. 2 C), montrent bien le stigmate impair *nst* qui est au fond du sillon *rqp* à partir duquel elles sont soudées par leurs faces paraxiales. Ce stigmate est juste à la limite postérieure de la partie découverte des mandibules. La ligne λλ des figures 1 A, 2 A et 2 C est celle par quoi les mandibules sont attachées à la peau dorsoproximale *dpg* du capitulum. Toute la partie des mandibules qui est derrière cette ligne est interne. Devant cette ligne la peau *dpg* forme un pli qui recouvre et protège le stigmate. En grandissant ou en diminuant ce pli permet à la mandibule de s'enfoncer plus ou moins sous la peau dorsoproximale. Sur les figures

1 A et 2 A la distension est presque au maximum, c'est-à-dire le capitulum très saillant par rapport au podosoma. Quand il y a contraction celui-ci recouvre entièrement le capitulum. La peau *dpg* est alors renversée et elle se place devant λλ. Le sillon sous-frontal *ssf* s'efface et la peau frontale du podosoma prolonge *dpg*.

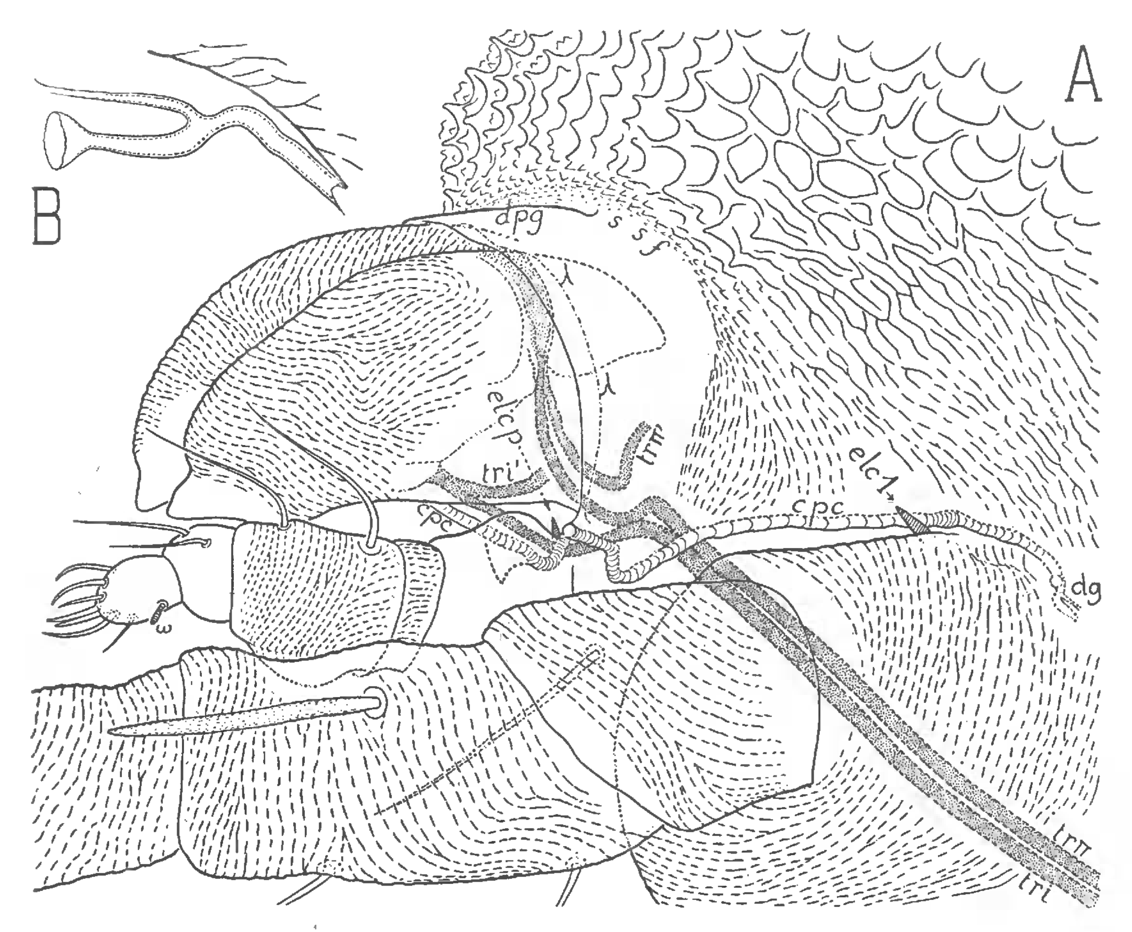


Fig. 1. — *Retetydeus viviparus* Sig Thor. — A (× 830), vue latérale, un peu oblique, de la région antérieure du corps ; l'infracapitulum n'a pas été représenté, ni les mors inférieurs des mandibules ; les 2 bras trachéens *trπ* et *tri* se touchent en réalité dans le podosoma ; le canal podocéphalique (*cpc*) a été strié en travers, conventionnellement, par des lignes courbes. — B (× 1300), partie chitineuse *dg* de la glande coxale qui débouche à l'extrémité postérieure du canal podocéphalique ; la glande figurée est celle du côté gauche ; elle est vue de l'intérieur du corps.

Bien entendu l'air passe toujours sous le pli, jusqu'à la ligne λλ, et accède au stigmate.

Le stigmate dorsal *nst* a des parois granuleuses. Il conduit au vestibule *vs* impair à parois lisses. Au fond de *vs* débouchent la trachée *trπ* et sa symétrique *trπ'* (fig. 2 D). Ces trachées (comme aussi *tri* et *tri'*) sont lisses ou paraissent l'être. Je les ai ponctuées sur les figures pour les faire mieux voir.

La trachée *tri* est d'observation plus difficile car elle débouche au fond de l'espace très caché et très bien protégé qui se trouve

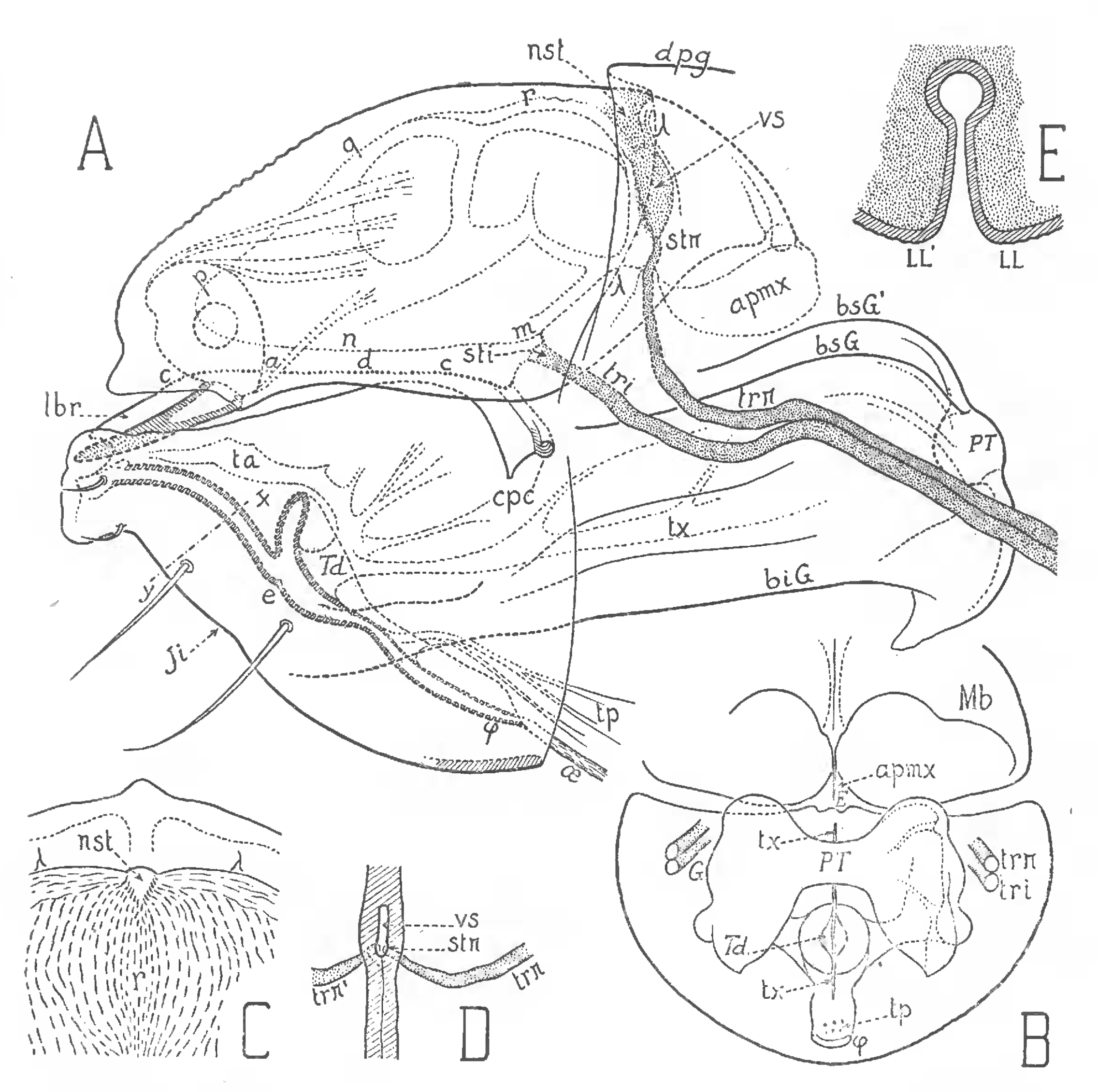


Fig. 2. — *Retetydeus viviparus* Sig Thor. — A (× 1020), vue latérale, un peu oblique, d'un capitulum séparé du podosoma ; on suppose que la cuticule a été enlevée derrière l'infracapitulum mais non derrière la mandibule ; le palpe n'est pas représenté ni la région coxale qui entoure sa base. — B (× 680), capitulum séparé du podosoma, vu de l'arrière ; la pompe pharyngienne, à contour circulaire, est vue par sa face concave ; la section crescentiforme φ est celle de l'arrière-pharynx, coupé un peu devant l'œsophage *œ* ; *Mb*, mandibule. — C (× 880), mandibules isolées, vues de dessus, région postérieure. — D (× 880), même préparation, en mettant au point un peu plus bas ; sous le néostigmate *nst* on voit le vestibule *vs* entre les deux parois paraxiales soudées des deux mandibules. — E (× 2600), coupe optique du propharynx et des lèvres latérales suivant *xy* ; le pointillé représente l'intérieur de l'infracapitulum.

entre les mandibules et l'infracapitulum. La peau est molle à cet endroit et le stigmate *sti* n'est marqué par aucune production chitineuse particulière. C'est un orifice en entonnoir. Les deux trachées *tri* et *tri'*, symétriques, sont complètement distinctes, mais leurs stigmates se touchent, de sorte que l'on peut parler, sans erreur sensible, d'un stigmate impair.

Pour bien comprendre la structure il faut se représenter la soudure des corps mandibulaires, sur une grande surface, dans le plan de symétrie. Dans cette zone soudée la paroi verticale commune a des nervures plus épaisses entourant des parties plus minces (fig. 2 A). C'est la ligne *mnpqr*, extrêmement difficile à voir dans l'orientation latérale, qui limite la zone soudée. L'espace libre occupé par l'air ambiant, entre les mandibules et l'infracapitulum, est donc celui qui se trouve, dans le plan de symétrie, entre les lignes *pnm* et *cadc* de la figure 2 A (la ligne *cadc* est le contour apparent dorsal de l'infracapitulum). En coupe transversale cet espace est triangulaire, le sommet du triangle étant sur la ligne *pnm*, les côtés sur les faces paraxiales des mandibules et la base sur la paroi dorsale de l'infracapitulum. On voit ce triangle en E sur la figure 2 B. Ses angles latéraux n'existent pas puisque les mandibules ne sont pas soudées à l'infracapitulum.

Le canal podocéphalique, dans cette région la plus antérieure de son parcours, suit la base du coxa mandibulaire. Il se dirige vers la selle du capitulum. Le stigmate *sti* est au-dessus de ce point, à la limite du coxa mandibulaire et de la mandibule. C'est une situation très normale. Le stigmate *nst* est placé de la même manière si l'on admet que la région dorsoproximale *dpg* du capitulum est formée en avant par les coxae confondus des deux mandibules.

J'ai mis, sur les figures 2 A et 2 D, à l'endroit où les deux trachées $tr\pi$ et $tr\pi'$ partent de *vs*, c'est-à-dire de la face paraxiale commune aux deux mandibules, la notation $st\pi$. C'est de $st\pi$, non de *nst*, que partent les deux trachées $tr\pi$, $tr\pi'$. C'est donc $st\pi$, non *nst*, qui est comparable à *sti*. Il est clair, si l'on pense à un stade phylogénique antérieur, quand les mandibules n'étaient pas soudées, que *vs* et *nst* n'existaient pas encore. Les trachées $tr\pi$, $tr\pi'$ partaient primitivement de deux stigmates paraxiaux distincts $st\pi$, $st\pi'$, symétriques, placés à la base de la face paraxiale des mandibules. Au même stade phylogénique les trachées *tri*, *tri'* partaient de deux stigmates séparés *sti*, *sti'*, symétriques, placés sous les mandibules. L'acarien était tétrastigmatique.

Emplacements et caractères des stigmates chez les Acariens prostigmatiques. — Si l'on quitte *Retetydeus* pour s'occuper en général des Prostigmata une première question se pose. La structure à 4 stigmates, jamais signalée, est-elle spéciale au phylum des *Tydeidae* ? On ne peut encore répondre avec certitude, faute d'études sérieuses ; mais je m'attends à ce qu'on retrouve cette structure ailleurs.

Dans mon travail sur les Bdelles, par exemple, j'ai représenté le tronc trachéen d'*Odontoscirus* (*Annales Soc. Entom. France*, 1938, vol. CVII, p. 14, fig. 3 A). Il est bifurqué et l'on voit bien que si l'une des branches, homologue de $tr\pi$ (celle qui est le plus près

du plan de symétrie sur cette figure), se rend au stigmate mandibulaire connu, à péritrème, l'autre, celle qui part en avant et qui est homologue de *tri*, atteint la peau du gnathosoma sous la mandibule, un peu au-dessus du canal podocéphalique, comme chez *Retetydeus*. J'ai admis, sans en parler, que cette branche était aveugle. Une figure de Michael en effet, souvent reproduite (*Trans. Linn. Soc. London*, 2d ser., t. 6, Zool., pl. 43, fig. 45), montre aussi, chez un *Molgus*, une bifurcation du tronc trachéen principal. Le bras que j'appelle ici *tri* est qualifié de « chambre à air ». D'après Michael il se ferme en avant et son extrémité est jointe à la cuticule par un ligament tendineux.

Mon travail précité sur les Bdelles, bien qu'il ait paru en 1938, a été fait en 1936. Aujourd'hui il faut revenir sur la question de la chambre à air. On observe que son « ligament » n'est pas étroit, comme le représente Michael, mais plus large que la chambre à air. Il est probable que ce ligament est creux et que la chambre à air, c'est-à-dire *tri*, s'ouvre en avant par un stigmate sous-mandibulaire. Ce stigmate, homologue de *sti*, serait simple, comparable à une fente horizontale à bords non différenciés, de sorte qu'il serait très difficile à voir. A vrai dire je n'ai pas réussi à le voir assez bien chez *Molgus* pour affirmer son existence, mais je reviendrai sur ce sujet [1].

J'admets, dans ce qui suit, qu'il y a des Prostigmata tétrastigmatiques. On arrive alors, en comparant *Retetydeus*, les Bdelles et d'autres Acariens comme *Labidostomma*, *Rhagidia*, *Eupodes*, *Penthaleus*, *Tetranychus*, *Allothrombium*, etc..., aux règles suivantes :

Quand *sti* n'existe pas le bras *tri* n'existe pas non plus de sorte que le tronc trachéen principal se confond avec $tr\pi$. Quand *sti* existe il y a toujours deux bras $tr\pi$ et *tri* et ces bras partent respectivement, de chaque côté, des stigmates $st\pi$ et *sti*. En arrière ils deviennent rapidement contigus s'ils ne le sont pas dès l'origine, puis ils se réunissent en un point *bf* pour former le tronc trachéen principal.

Les stigmates *sti* et $st\pi$, à l'origine voisins l'un de l'autre, de chaque côté, et même confondus, sont sur la ligne d'articulation entre le trochanter de la mandibule et son coxa ; ou encore, puisque ce trochanter n'est généralement pas distinct, sur la ligne d'articulation entre la mandubile et son coxa. J'appellerai cette ligne la ligne articulaire basale des mandibules [2].

1. *Odontoscirus* et *Molgus* ont leur tronc trachéen principal divisé en 2 bras, mais non toutes les Bdelles. Chez *Cyta* et *Bdella*, par exemple, ce tronc est entier. A partir de $st\pi$ il fait d'abord en avant une grande courbe le long de laquelle il côtoie la surface ventrale de base des mandibules.

2. A la ligne en question il faut adjoindre, en ce qui concerne les emplacements stigmatiques, son voisinage immédiat, et aussi la membrane articulaire et les parties différenciées qui peuvent se faire à cet endroit. Un emplacement homologue, à la

Le stigmate *sti*, de chaque côté, quand il existe, reste toujours simple. S'il n'existe pas c'est qu'il est confondu avec *st*π.

Le stigmate *st*π, de chaque côté, peut rester simple. Il est alors toujours au fond de l'intervalle entre les deux mandibules, c'est-à-dire à la fois paraxial et infère. On peut dire qu'il s'ouvre en un point infraparaxial ou paralatéroventral de la base des mandibules. Cette position paraît être la plus primitive [1].

Le stigmate *st*π peut aussi ne pas rester simple. Alors, à partir de lui, en remontant verticalement le long du côté paraxial de la ligne articulaire basale des mandibules, puis en s'étalant sur la région dorsale et même latérale du gnathosoma et de la mandibule, un *processus néostigmatique* se développe (gouttière stigmatique, tube, péritrème). Ce processus prolonge *tr*π. L'orifice ou les orifices de ce processus sont les *néostigmates*, qui remplacent *st*π.

Si les mandibules se soudent, un passage impair ou pair reste ménagé entre elles pour que l'air accède à *st*π. Dans ce cas, même s'il n'y avait pas de processus néostigmatiques avant la soudure, *st*π ne reste pas le véritable orifice d'entrée de l'air. Un néostigmate se forme. Chez *Retetydeus*, par exemple, *nst* est un néostigmate dorsal.

S'il y a un néostigmate dorsal impair ou pair, les mandibules étant soudées ou non, jamais *tr*π (ou le tronc principal simple) n'en part directement. Il part toujours du coin infraparaxial de la base des mandibules, à l'endroit où se trouvait jadis le stigmate *st*π ; entre ce point et le néostigmate il se prolonge par le processus néostigmatique secondaire.

Ces règles extrapolent un peu nos connaissances mais j'espère que des études prochaines les confirmeront.

Le caractère contigu de *tr*π et de *tri*, sur une grande partie de leur longueur, et même sur toute leur longueur, est remarquable. Il provient, je pense, de ce que ces deux trachées dérivent de la même invagination respiratoire, origine de tout le système trachéen mandibulaire. Cette invagination se serait faite à la place infraparaxiale dont je viens de parler, celle de stπ, sur la ligne articulaire basale des mandibules. Dans la plupart des cas la peau invaginée aurait eu la forme d'un enfoncement étroit de sorte qu'elle ne serait devenue, en s'approfondissant, qu'un seul tronc trachéen. Dans d'autres elle aurait eu la forme d'un pli occupant une plus grande longueur ventrale de la ligne articulaire. Ce pli se serait divisé en deux, longitudinalement, par soudure

base des autres appendices articulés (les pattes et même le palpe chez *Pelops*), a donné naissance à plusieurs trachées des Oribates. Il y a une relation intéressante à cet égard entre les Oribates et les Prostigmata.

1. Si un stigmate a cette position, c'est *st*π, et il est simple d'après tous les exemples connus jusqu'ici. L'acarien serait alors placé par Oudemans dans le groupe des Stomatostigmata dont je parle plus loin.

médiane de ses parois, laissant ainsi, de chaque côté de la soudure, le long des deux bords latéraux internes du pli, deux bras séparés.

Les deux bras permettent une circulation de l'air. Celui-ci peut entrer par un stigmate et sortir par l'autre, en passant par le point *bf* de bifurcation ou dédoublement. L'avantage paraît d'autant plus grand pour l'animal que *bf* est plus loin des stigmates, à l'intérieur du corps.

Le groupe des Stomatostigmata. — A. C. OUDEMANS a créé ce groupe en 1906 pour *Labidostomma* et il y a fait entrer dans la suite beaucoup d'autres genres (*Tijd. Entom.*, t. 74, Verslag, p. XX à XXIV, 1931). Le caractère commun à ces genres serait que les trachées s'ouvrent dans la bouche. J'ai nié récemment ce caractère et j'ai fait remarquer qu'OUDEMANS avait confondu plusieurs fois les trachées avec les canaux podocéphaliques (*Ann. Soc. Entom. Fr.*, 1938, vol. CVII, p. 12, 3e renvoi).

Les dessins que donne OUDEMANS à la page XXIII du travail précité montrent cette confusion. Pour *Penthaleus* (fig. 6), bien que cet acarien ait des trachées mandibulaires très normales, OUDEMANS ne figure que les canaux podocéphaliques et les appelle des trachées. C'est l'inverse pour *Eupodes* et *Tydeus* (fig. 2 et 3). OUDEMANS figure des trachées (inexactement pour *Tydeus*) mais non les canaux podocéphaliques, bien que ces canaux existent, dans ces deux genres, exactement comme chez *Penthaleus*. Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier les autres genres figurés par OUDEMANS. Il me semble que ce sont aussi les canaux podocéphaliques qui sont figurés pour *Zetziella* et *Stigmaeus* (fig. 4 et 7).

Les canaux podocéphaliques éliminés il reste que les vrais stigmates peuvent être placés à l'endroit que j'appelle *st*π dans ce travail, à la base de la face paraxiale des mandibules, comme le dit OUDEMANS ; mais je ne comprends pas pourquoi cet endroit est attribué par OUDEMANS à la bouche. Placer la bouche à la base des mandibules est inadmissible. Elle est à l'extrémité du cône buccal ou infracapitulum de sorte qu'elle est séparée de la base des mandibules par toute la surface dorsale de l'infracapitulum. Je renvoie, pour l'emplacement de la bouche, des lèvres et du pharynx dans le cône buccal, chez les Acariens, à mes travaux sur *Opilioacarus* (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, t. 27, p. 422 à 426, fig. 1 et 2), sur *Pachygnathus* (*Bull. Mus.*, 2e s., t. 8, p. 402, 403 ; t. 9, p. 60, fig. 3 A et p. 269) et sur les Bdelles (*Ann. Soc. Ent. Fr.*, t. 107, p. 14, fig. 3 AB).

La structure du capitulum n'est pas bien comprise par tous les Acaralogues. Du moins certaines descriptions et certaines façons erronées de nommer les pièces buccales sont-elles de nature à le faire croire. Je n'en citerai ici qu'un exemple. L'organe que j'appelle

lèvre supérieure ou labre (je l'ai appelé autrefois épipharynx) est placé, naturellement, chez tous les Acariens, au-dessus du pharynx. C'est la paroi inférieure du labre qui forme, quand on la suit à l'intérieur de l'infracapitulum, la paroi supérieure du pharynx. On voit cependant le même organe être appelé quelquefois hypopharynx (Oudemans, *Archiv Naturg.* B, neue Folge, t. 5, p. 376, 1936). C'est méconnaître la situation du pharynx et rejeter faussement la bouche sous les mandibules alors qu'elle est sous le labre. C'est pourquoi je pense qu'il y a une corrélation entre l'erreur que l'on commet en acceptant le caractère donné par Oudemans pour les Stomatostigmata et celle qui consiste à confondre le labre avec un hypopharynx.

Il faut donc rejeter l'expression « Stomatostigmata » ; mais peut-on conserver le groupe en lui donnant un autre nom ? Ce groupe serait celui des Prostigmata à stigmates simples, c'est-à-dire à stigmates $st\pi$ restés simples, aucun processus néostigmatique ne s'étant formé. La question est de savoir si l'on peut diviser nettement les Prostigmata en deux groupes avec ce caractère. Dans l'état de nos connaissances il paraît prudent de répondre par la négative. Les trachées sont d'origine secondaire et même récente chez tous les Acariens. Les néostigmates sont encore plus récents. Ils ont dû se former parallèlement dans des phylums distincts. Je crois que tous les passages existent entre les stigmates les plus simples et les néostigmates les plus perfectionnés.

Le groupe des Microstigmata. — Sig Thor a proposé, en 1903, pour des Acariens prostigmatiques qui auraient des trachées, mais n'auraient pas de stigmates, le nom de Microstigmata. Les extrémités proximales trachéennes seraient fermées et l'air y pénétrerait par osmose à travers de faux stigmates.

Je ne crois pas qu'une telle structure existe chez les Acariens terrestres. C'est plutôt la difficulté de voir les stigmates qui a conduit aux Microstigmata, et aussi une apparence trompeuse qui se produit dans l'examen des Acariens vivants. Si l'on examine ceux-ci dans un liquide, même très visqueux, il arrive souvent que ce liquide pénètre un peu dans les trachées. L'air qui reste est alors limité en avant par un ménisque convexe que l'on voit très bien, tandis que le stigmate, baigné par le liquide, devient indiscernable. On a l'illusion d'une trachée qui se ferme avant d'atteindre la surface du corps. Mais le ménisque n'est pas le stigmate. Si l'on examine l'acarien dans l'air il arrive souvent aussi que l'animal, un peu comprimé par la lamelle, ou traité trop brutalement, quelque précaution que l'on prenne, exsude une trace de liquide qui se répand à la surface du corps et pénètre dans les trachées.